

Der Einfluß der Reizung des Vagosympathicus
auf den Zufluß des Froschherzens in situ

vorgelegt von
Inge Scharrer
aus Frankfurt am Main

Frankfurt am Main 1966

Aus dem Institut für animalische Physiologie der

Johann Wolfgang Goethe-Universität
Frankfurt am Main

Direktor: Professor Dr. Wezler

Der Einfluß der Reizung des Vagosympathicus auf den
Zufluß des Froschherzens in situ

Inaugural-Dissertation
zur
Erlangung des Doktorgrades
der gesamten Medizin
der hohen medizinischen Fakultät
der Johann Wolfgang Goethe-Universität
zu Frankfurt am Main

vorgelegt von
Inge Scharrer
aus Frankfurt am Main

Frankfurt am Main 1966

Dekan: Professor Dr. O. Käser
Referentin: Priv. Doz. Dr. G. Neuroth-Schmitt
Korreferent: Professor Dr. J. Frey
Tag der mündlichen Prüfung: 26. Oktober 1966



Gliederung

Einleitung.....	1
Methodik	2
Ergebnisse	3
I. Änderung der Frequenz während der Reizung des Vagosympathicus	3
II. Änderung des Zuflusses bei Reizung des Vagosympathicus	4
Diskussion	6
Zusammenfassung	12
Literaturverzeichnis	13



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41546410_0014

Der Einfluß der Reizung des Vagosympathicus auf
den Zufluß des Froschherzens in situ

Einleitung

Engelmann (13) hat 1896 erstmalig die Wirkung der Reizung des Vagosympathicus auf das Froschherz als positiv bzw. negativ chronotrop, inotrop, bathmotrop und dromotrop beschrieben. Auf die Veränderung des venösen Zuflusses wurde von ihm, bedingt durch die benutzte Suspensionsmethode, nicht besonders geachtet. Auch die späteren Untersucher haben sich mehr der Beobachtung des Einflusses der Reizfrequenz und der Reizabstände auf die von Engelmann beschriebenen Wirkungen der Reizung des Vagosympathicus zugewandt. Eine mögliche Änderung des Zuflusses sollte in Abhängigkeit von der chronotropen Wirkung stehen, weshalb viele Experimente mit künstlicher Reizung, d. h. also konstanter Frequenz, angestellt wurden. Es sind mir etwa zwanzig Arbeiten bekannt geworden, die Ergebnisse der Reizung des Vagosympathicus auf das Froschherz angeben. Zehn Autoren (4, 8, 13, 15, 17, 19, 20, 25, 26, 31), welche außer der Frequenz noch die Kontraktionsform untersuchten, benutzten zur Untersuchung Suspensions- oder Fühlhebel, die anderen registrierten nur die Frequenz auf verschiedene Weise. Die angegebene Versuchszahl betrug im Höchstfall 30. Meine Untersuchungen wurden mit der von Neuroth-

Schmitt (24) beschriebenen Methode durchgeführt, die es gestattet, bei Reizung des Vagosympathicus in situ die Veränderungen des Zu- und Abflusses des Froschherzens zu messen und sein EKG zu registrieren.

Methodik

Es wurden 250 Reizversuche an 41 Ranae temp. und 226 Reizversuche an 57 Ranae esc. innerhalb von drei Jahren (1962, 1963 und 1964) durchgeführt. Nach der Tötung des Tieres wurde der Thorax eröffnet und das Herz freigelegt. Mit Hilfe einer Kanüle, die in dem Venensinus und einer zweiten, die in der Aorta eingebunden war, wurden die Herzen mit Tyrodelösung durchströmt. Alle übrigen zu- und abführenden Herzgefäße wurden unterbunden. Für die Freilegung der Nerven wurde die Präparationstechnik von Skramlik (31) übernommen und der Vagosympathicus dorsal der Arteria cutanea magna gereizt. Zur Reizung diente ein Schlitteninduktorium (30 Hz), da in den Vorversuchen mit dem "Neuroton"-Reizgerät der Reizeinbruch nicht zu beherrschen war. Die durchschnittliche Reizdauer bei einer Reizstärke betrug 20 Sekunden. Die Reizstärke variierte von 0,1 - 2,0 Volt. Während der ganzen Versuchsdauer von etwa 2 - 3 Stunden blieben die dynamischen Verhältnisse absolut konstant. Der venöse Druck betrug 0,5 cm Wasser, der arterielle 12 cm Wasser. Das EKG wurde direkt von der Herzoberfläche abgeleitet und diente an erster Stelle zur Feststellung der Frequenz. Die Herzen beider Froscharten hatten eine mittlere Ausgangsfrequenz

von 44 pro Minute. Der Zufluß wurde über die Öffnung, der Abfluß durch die Schließung eines elektrischen Kontaktes, und zwar gleichzeitig mit dem EKG und dem Reizstrom mit dem Vierfachschreiber von Hellige (Helcoscriptor) registriert. (Abb. 1 und 2)

Ergebnisse

I. Änderung der Frequenz während der Reizung des Vagosympathicus

Die Reizung des Vagosympathicus bewirkte in 226 Reizversuchen an den Herzen der *Ranae esc.* 76mal Frequenzänderungen (34 %) und in 250 Reizversuchen an den Herzen der *Ranae temp.* 114mal Frequenzänderungen (46 %). Die Herzfrequenzänderungen bei Reizung des Vagosympathicus mit Reizstärken von 0,1 bis 2,0 Volt zeigten ein sehr unterschiedliches Verhalten bei beiden Froscharten. Dieses betraf sowohl das Ausmaß als auch die Häufigkeit und Richtung der Veränderungen.

Die Herzen der *Rana esc.* zeigten bei allen Reizstärken ein Überwiegen der durchschnittlichen prozentualen Frequenzzunahme mit einem optimalen Wert bei 1,0 Volt, die stärkste prozentuale Frequenzabnahme erfolgte bei 0,7 Volt (Abb. 3).

Bei den Herzen der *Rana temp.* überwog dagegen die Frequenzabnahme mit einem optimalen Wert bei 1,0 Volt, die größte prozentuale Zunahme lag bei 0,5 Volt (Abb. 4).

Die Häufigkeit der Frequenzzu- oder -abnahmen war ebenfalls deutlich von der Reizstärke und der Froschart abhängig (Tab. 1).

Bei den niedrigen Reizstärken (0,1 bis 0,4 Volt) reagierten die Herzen der *Rana esc.* häufiger mit Frequenzabnahme. Bei den höheren Reizstärken (0,5 bis 2,0 Volt) betrug dagegen die Zahl der Versuche mit Frequenzzunahmen 36 gegenüber 12 mit Frequenzabnahmen.

Die Herzen der *Rana temp.*, die insgesamt viel häufiger Frequenzzunahmen (in 88 Fällen) als Frequenzabnahmen (in 26 Fällen) zeigten, verhielten sich in Abhängigkeit von der Reizstärke gegensätzlich. Bei niedriger Reizstärke (0,1 bis 0,5 Volt) erfolgten mehr Frequenzunahmen, bei höheren Reizstärken (0,7 bis 2,0 Volt) mehr Frequenzabnahmen.

Eine jahreszeitliche Abhängigkeit der Frequenzänderungen ließ sich nur bei den Herzen der *Rana temp.* nachweisen, die in den Monaten März bis Mai größere Frequenzschwankungen gegenüber den übrigen Monaten aufwiesen. Bei den Herzen der *Rana esc.* wurde dieses nicht beobachtet.

II. Änderung des Zuflusses bei Reizung des Vagosympathicus

Die Zuflußänderungen bei Reizung des Vagosympathicus sind ebenfalls abhängig von der Froschart und Reizstärke. Bei allen Reizstärken zeigen die Herzen der *Rana temp.* häufiger Zuflußzunahmen als die Herzen der *Rana esc.*

Von den Temperariaherzen reagieren bei 250 Reizungen des Vagosympathicus 147 (59 %) mit Zuflußzunahmen, 64 (26 %) mit Zuflußabnahmen und 39 (15 %) mit konstantem Zufluß.

Dagegen zeigen bei 226 Reizungen die Esculentenherzen bei 45 (20 %) Zuflußzunahmen, bei 132 (58 %) Zuflußabnahmen und bei 49 (21 %) konstanten Zufluß. Die Esculentenherzen reagieren also häufiger mit Zuflußabnahmen als mit Zuflußzunahmen.

Das prozentuale Ausmaß der Zuflußänderungen ist während und nach der Reizung bei den Herzen der Rana temp. deutlich größer als bei den Herzen der Rana esc. (Abb. 5 und 6).

Dabei ist eine deutliche Abhängigkeit von der Reizstärke zu beobachten. Während der Reizung liegt das Optimum der Zuflußzunahmen mit 182 % bei 0,7 Volt und nach der Reizung mit 140 % Zuflußzunahme bei 0,3 Volt für die Herzen der Rana temp.

Die Herzen der Rana esc. zeigen bei insgesamt kleineren Werten auch die Abhängigkeit von der Reizstärke, nämlich 120 % optimale Zunahme während der Reizung bei 0,7 Volt und 98 % optimale Zunahme nach der Reizung bei 2,0 Volt.

Das Ausmaß der Zuflußabnahmen ist bei beiden Froscharten während und nach der Reizung bei allen Reizstärken deutlich geringer als das der Zuflußzunahme.

Betrachtet man die Zuflußänderungen und die dazu gehörigen Frequenzänderungen, so fällt auf, daß beide Froscharten Zuflußzunahmen und Zuflußabnahmen bei zunehmender, konstanter und abnehmender Frequenz haben (Tab. 2).

Bei den Rana esc. kommen die Zuflußzunahmen und die Zuflußabnahmen am häufigsten bei gleichzeitiger

konstanter Frequenz vor. Bei den *Rana temp.* treten am häufigsten die Zuflußzunahmen bei Frequenzzunahme, die Zuflußabnahmen bei konstanter Frequenz auf.

Diskussion

Der erste Teil der Ergebnisse zeigt, daß die Reizung des Vagosympathicus auf die Frequenz Einflüsse hat, die von der Reizstärke und von der Froschart abhängig sind.

Bei den Esculentenherzen konnten wir eine maximale Frequenzzunahme bei 1,0 Volt und eine maximale Frequenzabnahme bei 0,7 Volt während der Reizung beobachten.

Bei den Temporariaherzen trat schon bei 0,5 Volt die maximale Frequenzzunahme und erst bei 1,0 Volt die maximale Frequenzabnahme auf. In Übereinstimmung mit den früheren Untersuchern wird die Frequenzzunahme dabei als Kriterium des Acceleransreizerfolges, die Frequenzabnahme als Kriterium des Vagusreizerfolges angesehen. Bauereisen (4) beschreibt bei isolierter Reizung des Accelerans ein typisches Verhalten der positiv chronotropen Wirkung. Nach Überschreiten der Reizschwelle bewirkten relativ geringe Steigerungen der Reizstärke eine kräftige Verstärkung der chronotropen Wirkung. Je weiter aber dann die Reizstärke überschritten wurde, desto geringer wurde die beschleunigende Wirkung einer gleichgroßen Reizstärkeerhöhung. Der optimale Wert war außer von der Reizstärke noch von der Reizdauer abhängig. Je länger

die Reizdauer wurde, desto mehr drängte sich der zwischen Schwellen- und Maximalreiz gelegene Spannungsbereich zusammen. Bei Reizung des Vagus stellte er (4) fest, daß nach Überschreiten des Schwellenreizes die Stärke der negativ chronotropen Wirkung zunächst geringfügig anstieg, dann bei weiterer Reizstärkerhöhung steil anstieg bis zur Erreichung des Maximalwertes. Danach folgten weiteren Reizstärkerhöhungen keine Zunahme der Wirkungsstärke mehr. In graphischer Darstellung ergab sowohl die prozentuale Frequenzzunahme als auch die Frequenzabnahme als Funktion der Reizstärke eine Sättigungskurve.

In meiner Versuchsreihe wurde nach Erreichung des Maximalwertes der Frequenz durch weitere Reizstärkerhöhung auch keine weitere Zunahme der Wirkungsstärke beobachtet. Die Maximalfrequenz betrug während der Reizung des Vagosympathicus bei meinen Versuchsbedingungen (Temp.: 23°, Reizdauer: 20 Sekunden, Ausgangsfrequenz für beide Froscharten: 44/ Minute) für das Temporariaherz 67/ Minute und für das Esculentenherz 70/ Minute, das heißt eine Steigerung von 52 % bzw. 59 %. Die Frequenz nahm im Mittel bei beiden Froscharten von 44 bis 57 pro Minute zu, also um 30 %. Die von Panizza (26) angegebene Maximalfrequenz für das Temporariaherz von 48/ Minute ist wahrscheinlich durch seine Versuchsbedingungen zu erklären, da er bei einer Temperatur von nur 16° eine Sekunde reizte.

Auch die Reizschwelle ist bei beiden Froscharten verschieden, wie die Tabelle 1 zeigt. Die Gesamtzahl der Reaktionen ist bei den Herzen der Rana esc. bei den höheren Reizstärken größer, bei den Herzen der Rana

temp. dagegen bei den niedrigen. Auf niedrige Reizstärken (0,1 - 0,4 Volt) reagierten häufiger Esculentenherzen mit einer Frequenzabnahme als mit einer Frequenzzunahme. Bei höheren Reizstärken erhielt ich dagegen mehr Frequenzzunahmen.

Die Temporariaherzen verhielten sich gegensätzlich: Bei niedrigen Reizstärken reagierten sie häufiger mit Frequenzzunahme und erst bei höheren Reizstärken mit Frequenzabnahmen. Daraus läßt sich ableiten, daß bei den *Rana temp.* die Schwelle für den Sympathicus bei geringen Reizstärken und für den Vagus bei höheren Reizstärken liegt. Bei den *Rana esc.* liegt die Schwelle für den Vagus bei niedrigen Reizstärken und für den Sympathicus bei höheren Reizstärken.

Nach den bisherigen Angaben besteht keine Einheit darüber, ob die Schwelle für den Vagus oder für den Sympathicus niedriger liegt. Löwit (19) und Meltzer (22) beobachteten im Unterschied zu uns eine niedrigere Schwelle für den Vagus und eine höhere für den Accelerans. Löwit verwandte nur *Rana temp.*, Meltzer gab die Froschart nicht an. Skramlik (31) und Bidder (7) dagegen beschrieben ohne Angabe der Froschart eine niedrigere Schwelle für den Sympathicus und eine höhere für den Vagus.

Eine jahreszeitliche Abhängigkeit der Reizschwelle konnten wir in unseren Versuchen, die sich über das ganze Jahr erstreckten, nicht feststellen. Wir konnten weder die stärkere Erregbarkeit des Vagus in den Sommermonaten, auf die von Richard (28) und Anand (2) hingewiesen wurde, noch die von Yokoyama (32), Cori (10), Asher (3) und Brinkmann und van Dam (9) beobachtete stärkere Acceleranswirkung in den Sommermonaten nachweisen.

Der Einfluß der Vagosympathicusreizung auf den Zufluß zeigt deutliche Unterschiede der beiden Froscharten: Die Esculentenherzen reagieren am häufigsten mit Zuflußabnahmen, die Temporariaherzen mit Zuflußzunahme. Das prozentuale mittlere Ausmaß der Zuflußzunahme war bei beiden Froscharten größer als das Ausmaß der Zuflußabnahme - wobei das Ausmaß der Zuflußzunahme der Temporariaherzen das Ausmaß der Zuflußzunahmen der Esculentenherzen übertraf.

Für den Einfluß der Reizung des Vagosympathicus auf den Zufluß und das unterschiedliche Verhalten der beiden Froscharten auch bei dieser Größe findet sich bisher in der Literatur kein Hinweis. Daß das Verhalten der beiden Froscharten verschiedenen Einflüssen gegenüber nicht gleich ist, wird beobachtet. So fällt auf, daß Gaskell (15), Löwit (19) und Panizza (26) nur *Rana temp.* als Versuchstiere verwandten, dagegen Amsler (1), Bohnenkamp (8) und Schreyer (30) nur *Rana esc.* Nuel (25) und Bauereisen (4) verwandten beide Froscharten. Eine Begründung, warum die eine oder andere Froschart bevorzugt wurde, wurde nicht gegeben. Auch in anderer Hinsicht sollen die beiden Froscharten verschieden reagieren. So beobachtete Davis (11), daß die *Rana esc.* weniger empfänglich für die Adrenalinwirkung ist als die *Rana temp.* Rotschuh (29) gab 1954 einen unterschiedlichen Acetylcholingehalt der Herzen der beiden Froscharten an: "Nach den umfangreichen Versuchsreihen, die wir jüngst durchgeführt haben, liegt der Gehalt an gebundenem Acetylcholin für das Temporariaherz in den Sommermonaten bei 0,34 ($\pm$ 0,04) μ g/g. Das Esculentenherz enthält vielfach etwas mehr Acetylcholin."

Feng (14) fand, daß die Muskeln der *Rana temp.* dehnbarer seien als die der ungarischen Esculenten. Die von Gaskell (15), Bauereisen und Reichel (5) und Randall (27) betonten Unterschiede zwischen dem rechten und linken Vagosympathicus, wonach der rechte mehr für die Frequenz, der linke für die Kontraktionsstärke verantwortlich sein soll, konnten wir nicht bestätigen.

Seit Löwit (1882) haben Gaskell, Heidenhain und Bohnenkamp darauf hingewiesen, daß Vagosympathicusreizung die Erschlaffungsvorgänge beeinflußt. Löwit beschreibt eine Zunahme der diastolischen Erschlaffung nach Vagusreizung. Gaskell stellt als Hauptergebnis der Vagusreizung heraus: "The vagus causes a true relaxation of the muscular tissue of the ventricle and in all probability of the auricles as well."

Schon Heidenhain weist darauf hin, daß es sowohl bei hoher als auch bei niedriger Frequenz zu einer vollkommenen diastolischen Erschlaffung kommen kann.

Er schreibt: "Es gibt Bedingungen, unter denen die Frequenz sehr hoch und die diastolische Ausdehnung sehr vollkommen ist, andere, unter denen die Frequenz geringer und dennoch die diastolische Ausdehnung sehr viel weniger vollkommen ist... Steigerung der Frequenz bedingt also nicht an sich Verringerungen der diastolischen Ausdehnung." Bohnenkamp (8) maß als erster die Erschlaffungsgeschwindigkeit. Als Folge der Acceleransreizung beobachtet er eine Beschleunigung der Erschlaffungsvorgänge. Er schreibt: "Unzweifelhaft hat ja nun diese Tatsache etwas besonders Auffälliges. Nach allgemeinen Anschauungen könnte man für wahrscheinlich halten, daß, wie die hemmenden Nerven den Erschlaffungsvorgang verstärken und beschleunigen, den Zusammenziehungsvorgang aber vermindern, so nun

die fördernden Nerven den letzteren Vorgang verstärken, den ersteren aber verlangsamen und mehr oder weniger unterdrücken würden. Hier scheint nun im Gegenteil eine Beschleunigung auch des Erschlaffungsvorganges als Folge der Acceleransreizung einzutreten."

Dieses bestätigen die vorgelegten Ergebnisse, die zeigen, daß es zu einer Zunahme der diastolischen Füllung kommen kann, nicht nur wenn die Frequenz abnimmt, sondern auch bei konstanter und zunehmender Frequenz. Da der Fülldruck unverändert ist, müssen die Zuflußzunahmen durch eine erhöhte Erschlaffungsgeschwindigkeit bedingt sein. Die beobachteten Zuflußabnahmen treten in den meisten Fällen bei konstanter und abnehmender Frequenz auf, bei absolut konstantem Fülldruck, was nur durch eine Abnahme der Erschlaffungsgeschwindigkeit hervorgerufen sein kann. Dieses stimmt mit den Befunden von Neuroth-Schmitt (23) überein, die unter Adrenalin immer eine Zunahme der Erschlaffungsgeschwindigkeit findet, dagegen unter Acetylcholin eine Abnahme.

Es ist also der Schluß berechtigt, daß der Sympathicus alle Vorgänge bei der Herzkontraktion begünstigt, der Vagus alle vermindert.

Zusammenfassung

Es wurde die Methode von Schmitt-Neuroth benutzt, die gestattet, den Zu- und Abfluß des Froschherzens in situ zu messen.

In 250 Versuchen an *Rana temp.* und 226 Versuchen an *Rana esc.* wurde der Vagosympathicus dorsal der Arteria cutanea magna mit Erfolg gereizt.

Bei den Herzen der *Rana temp.* überwogen die Zuflußzunahmen, bei denen der *Rana esc.* die Zuflußabnahmen. Die Zuflußänderungen traten am häufigsten bei konstanter Frequenz auf. Die Zuflußzunahmen waren öfters mit Frequenzzunahmen verbunden als die Zuflußabnahmen mit Frequenzabnahmen.

Der Zufluß ist in einem weiten Bereich frequenzunabhängig, was bedeutet, daß bei konstanten dynamischen Bedingungen die Geschwindigkeit der Erschlaffung sich im positiven Sinne bei sympathischem und im negativen Sinne bei vagalem Reiz ändern muß.

Literaturverzeichnis

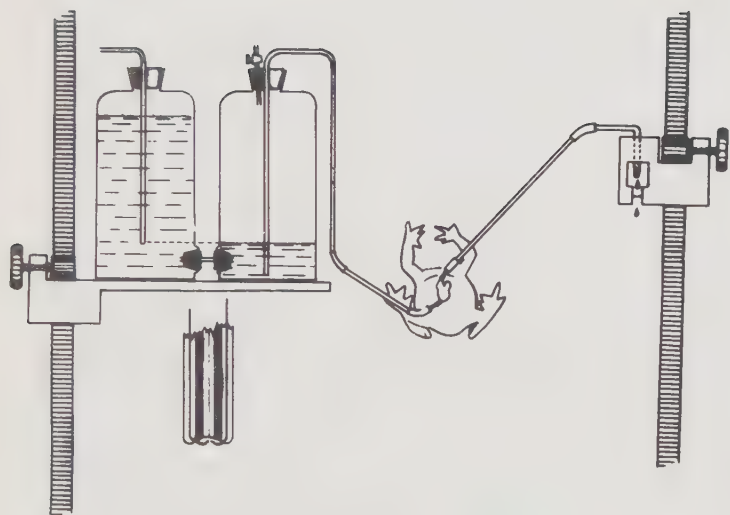
1. Amsler und E.P. Pick "Über die Strophanthinkontraktur der getrennten Kammerhälften des Kaltblüterherzens." Pfl.Arch. 184 - 186, 62, 1920-21
2. Anand, Bal K. A. "Der Einfluß der Temperatur auf die Vagushemmung und Acetylcholinfreisetzung am isolierten Froschherzen." Am.J.Physiol. 168, 218 - 225, 1952
3. Asher (zitiert nach Yokoyama, Symatu: Jahreszeitliche Schwankungen der Sympathicuswirkung auf das Krötenherz. II. Mitt. Jap.J.Med. Sci. Part. III, Biophys. II. Mitt. 10, 49, 1944)
4. Bauereisen, E. "Die Bedeutung der Reizspannung und Reizdauer für die chronotrope Wirkung der extrakardialen Nerven des Froschherzens." Z.Biol. 100, 554 - 577, 1941
5. Bauereisen, E. Reichel, H. "Über die inotrope Wirkung der Herznerven am Froschherzen in situ." Klin.Wschr. 24/25, 785 - 789, 1946/47
6. Beregszaszi, Gy Gööz, K. Szucs, E. "Untersuchungen der auf kontinuierliche Reizung des bulbären Vaguskerne eintretenden periodischen Tätigkeit am Froschherzpräparat." Acta physiol. Acad.Sci.hung. 14, 255 - 264, 1958
7. Bidder, F. "Die Endigungsweise der Herzzweige des nervus vagus beim Frosch." Arch.f.An.Physiol.u.wiss.Med. 50, 1, 1868
8. Bohnenkamp, H. "Über das Zusammenwirken von Organen durch humorale Übertragung." Klin.Wschr. 3, 61, 1924
"Über die Wirkungsweise der Herznerven." Pfl.Arch. 196, 274 - 310, 1922
9. Brinkmann, R. van Dam, E. "Die chemische Übertragbarkeit der Nervenreizwirkung." Pfl.Arch. 196, 66, 1922

10. Cori (zit.n. Yokoyama, Syomatu:
Jahreszeitliche Schwankungen der
Sympathicuswirkung auf das Kröten-
herz.
Jap.J.Med.Sci.Part. III. Bioph.
II. Mitt. 10, 49, 1944)
11. Davis, E. "Relations between the actions of
adrenaline, acetylcholine, and ions,
on the perfused heart."
J.of Physiol. 71, 43, 1931
12. Eckard, C. "Herzensangelegenheiten." Beiträge
zur Anatomie und Physiologie VII,
177- 192, 1873
13. Engelmann, Th. W. "Über den Einfluß der Systole auf die
motorische Leitung in der Herzkammer
mit Bemerkungen zur Theorie allo-
rhythmischer Herzstörungen."
Pfl.Arch. 62, 543 - 566, 1896
14. Feng, T. P. "The effect of length on the
resting metabolism of muscle."
J.of Physiol. 74, 441, 1932
15. Gaskell, W. H. "On the Rhythm of the heart of the
frog and on the nature of the action
of the vagus nerve."
Philos.Transactions 173, Part. IV-VI
p. 993, 1882
16. Gavrilesco, N. "Die Dauer der Herzhemmung unter der
Olteanu, C. andauernden Reizung des Vagosympa-
Jonescu, N. thikusstammes beim Frosch."
C.R.Acad.Sci.Roum. 2, 300 - 303,
1938
17. Heidenhain, R. "Untersuchungen über den Einfluß des
Vagus auf die Herztätigkeit."
Pfl.Arch. 27, 383, 1882
18. Hutter, O. F. "Wirkung von Vagusreizung auf den
Trautwein, W. Sinus venosus des Froschherzens."
Nature (London) 176, 512 - 513,
1953
19. Löwit, M. "Über Hemmungen und Beschleunigungen
der Herztätigkeit durch elektrische
Reizung des nervus vagus."
Pfl.Arch. 29, IV. Mitt., p. 469,
1882

20. Ludwig, J. M. "Zur Physiologie des Herzens."
Luchsinger, B. Pfl.Arch. 25, 211, 1881
21. Lueken, B. "Zur Messung der peripheren nervösen
Enger, H. Summation bei der Wirkung der Vagus-
 reizung auf das Froschherz."
 Pfl.Arch. 252, 392 - 410, 1950
22. Meltzer, S. F. "Die atemhemmenden und anregenden
 Nervenfasern innerhalb des Vagus
 in ihren Beziehungen zueinander und
 zum Atemmechanismus."
 Arch.f.An.und Phys.
 Abth.Physiologie, Leipzig, 340, 1892
23. Neuroth- "Die Wirkung von Adrenalin und
Schmitt, G. Acetylcholin auf die Dynamik des
 isolierten Froschherzens."
 (noch nicht veröffentlicht)
24. Neuroth- "Zu- und Abfluß des Froschherzens
Schmitt, G. in situ bei Reizung des Vagosympa-
 thikus."
 (noch nicht veröffentlicht)
25. Nuel "Über den Einfluß der Vagusreizung
 auf die Herzkontraktion beim Frosch."
 Pfl.Arch. 9, 83, 1874
26. Panizza, B. "Beiträge zur Kenntnis der Wirkung
 der Herznerven." I. Mitt.
 Z.Biol. 95, 120 - 125, 1934
27. Randall, C. W. "A functional study of distribution
Priola, D. V. of cardiac sympathetic nerves."
Ulmer, H. R. Am.J.Physiol. 205, 1227 - 1231,
 1963
28. Richard, A. "Herzhemmende Reflexe im Tropen-
 klima."
 J.de Physiol. 41, 267, 1949
29. Rothschuh, K.E. "Vorkommen und Funktion des Acetyl-
 cholins im Herzen."
 Klin.Wschr. 32, 1, 1954
30. Schreyer, H. "Zur Frage der humoralen Übertrag-
 barkeit der Herznervenwirkung."
 Inaugural-Dissertation Heidelberg
 1923

31. Skramlik, E. "Über den beschleunigenden Nerven
des Froschherzens."
Zentralblatt f. Phys. 34, 349,
1919
32. Yokoyama, S. "Jahreszeitliche Schwankungen der
Sympathikuswirkung auf das Kröten-
herz."
Jap.J.Med.Sci.Part. III, Biophysics.
II. Mitt. 10, 49, 1944

Abb. 1



Nr. 36 R. esc. ♀ 70 mg
 11. 3. 63 Temp. 23°
 R. cardiacus links

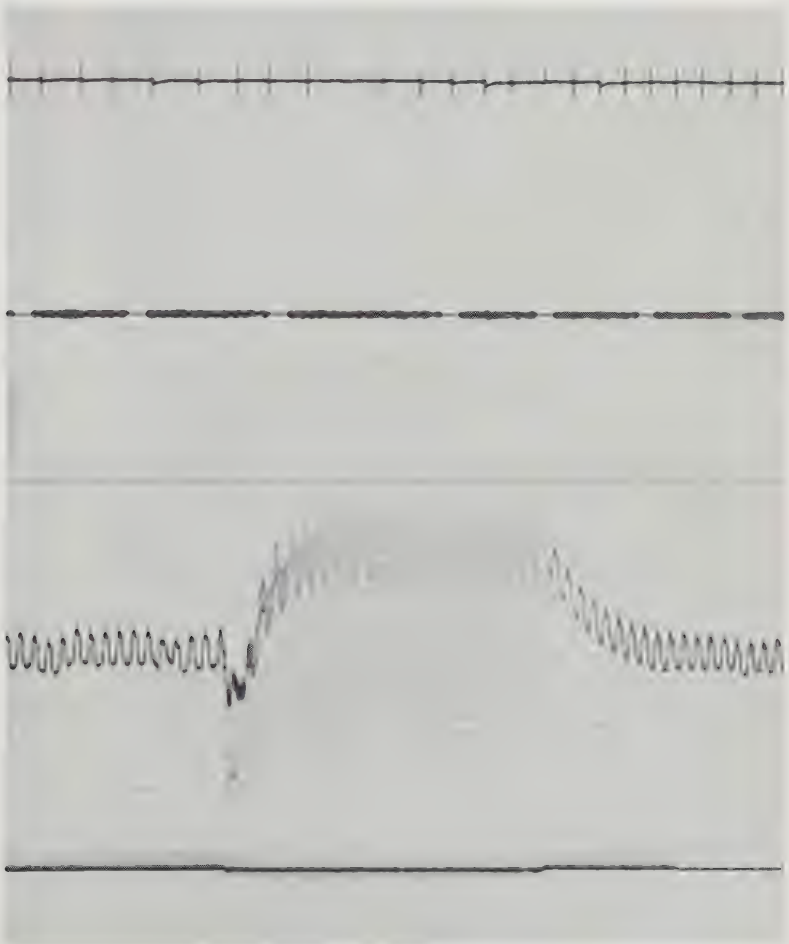
ABFLUSS

ZUFLUSS

ZEIT

EKG

REIZ



Abfluß: Jeder Strich bedeutet Herunterfallen eines Tropfens.

Zufluß: Abstand von 2 Unterbrechungen = 230 cmm.

Zeit: 0,5 sec.

EKG: 9 Schläge in 12,5 sec vor der Reizung, 11 Schläge in 12,5 sec während der Reizung.

Reiz: 2 Volt.

Abb. 3

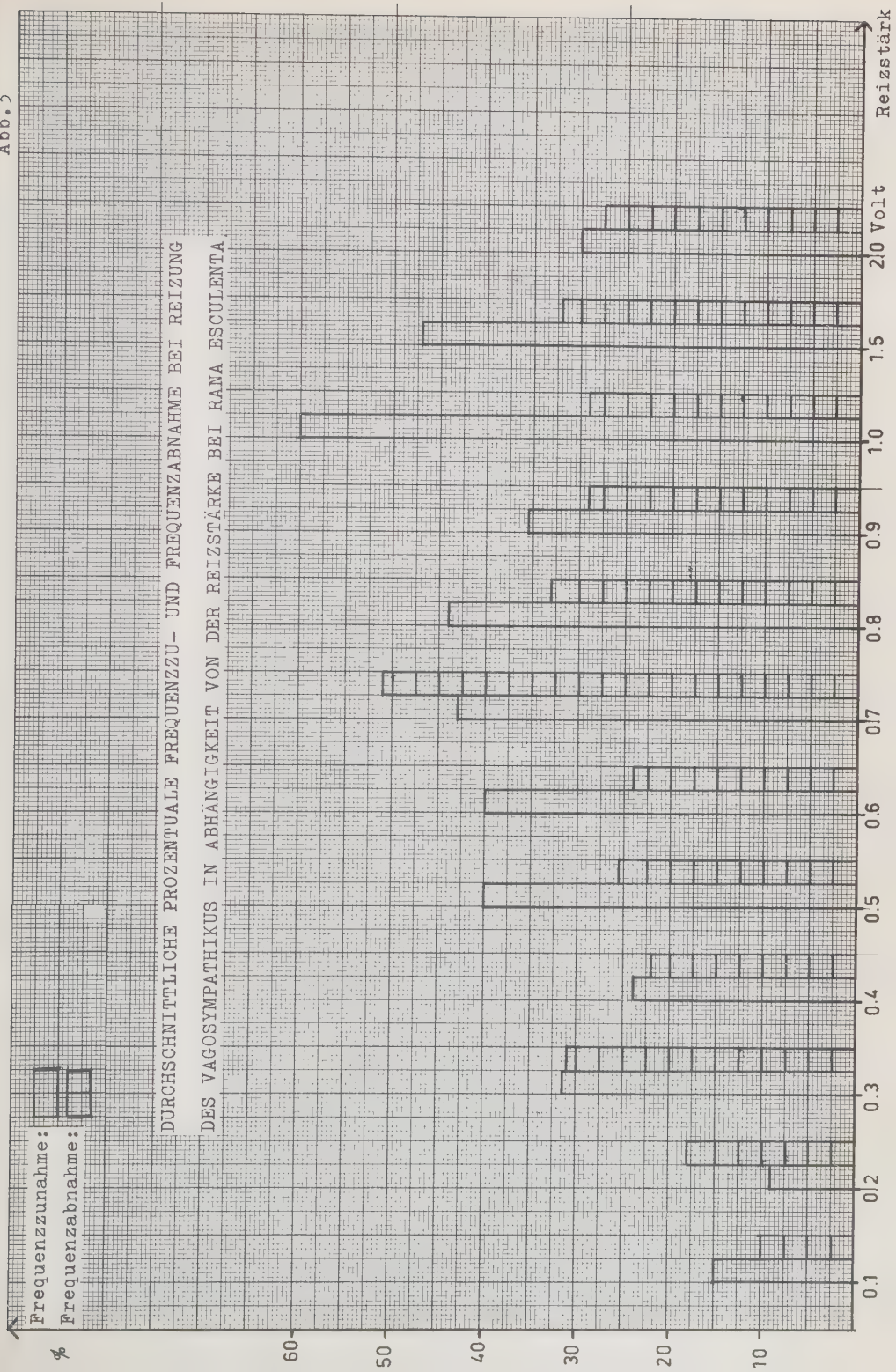
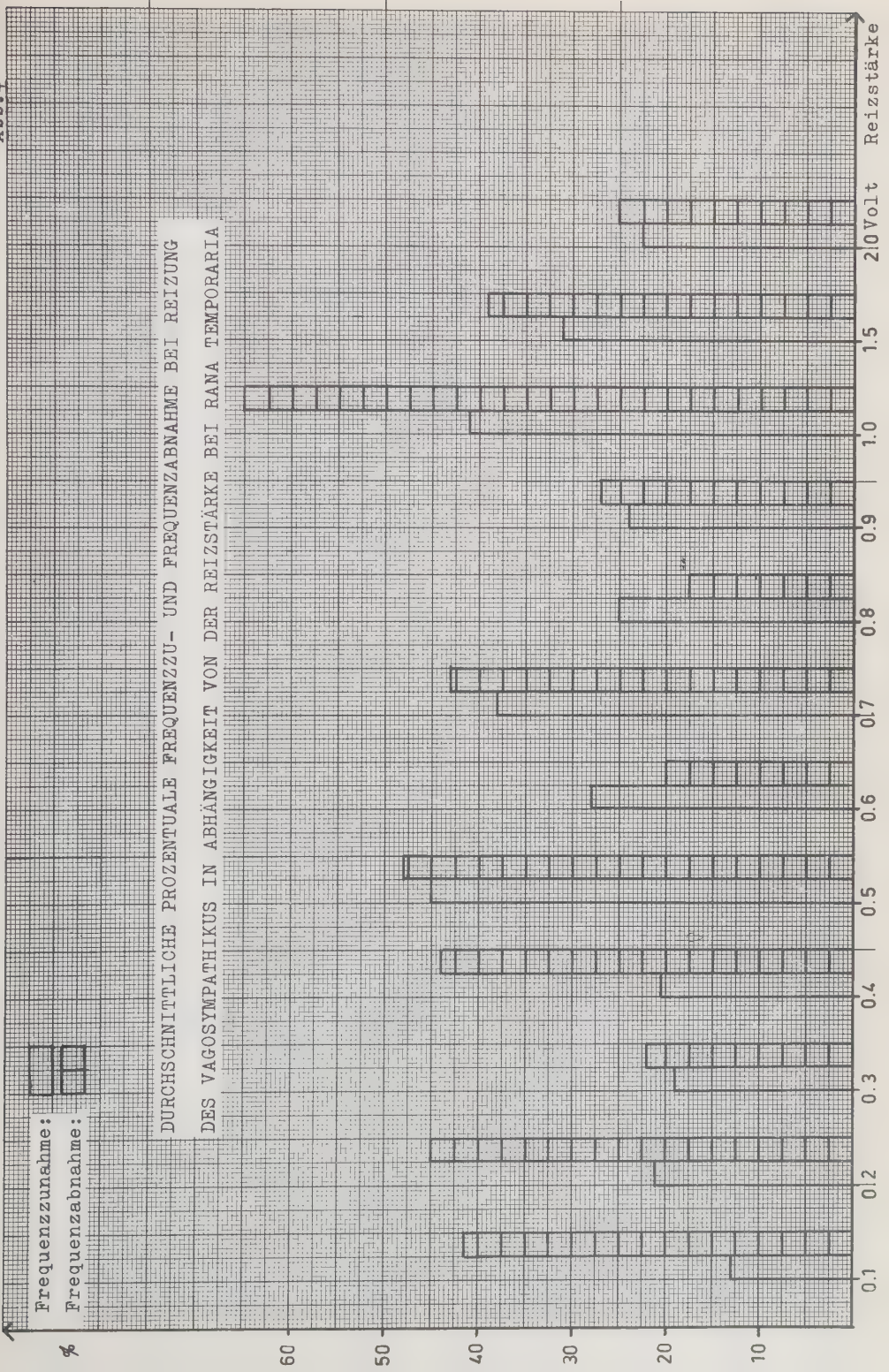
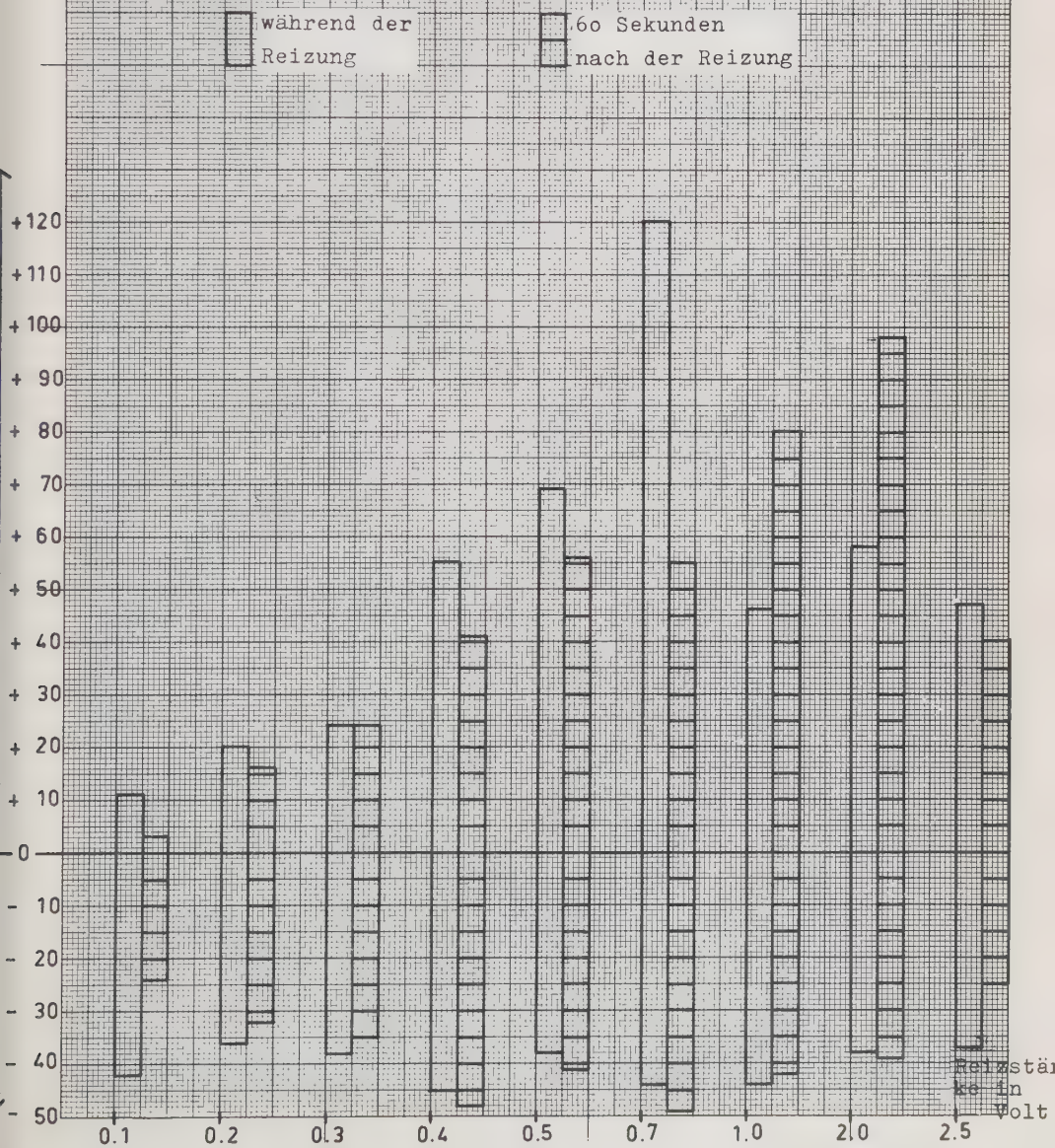


Abb. 4



ZUFLUSSÄNDERUNGEN IN % WAHREND UND NACH DER REIZUNG
DES VAGOSYMPATHIKUS BEI RANA ESCULENTA



ZUFLUSSÄNDERUNGEN IN % WÄHREND UND NACH DER REIZUNG
DES VAGOSYMPATHIKUS BEI RANA TEMPORARIA

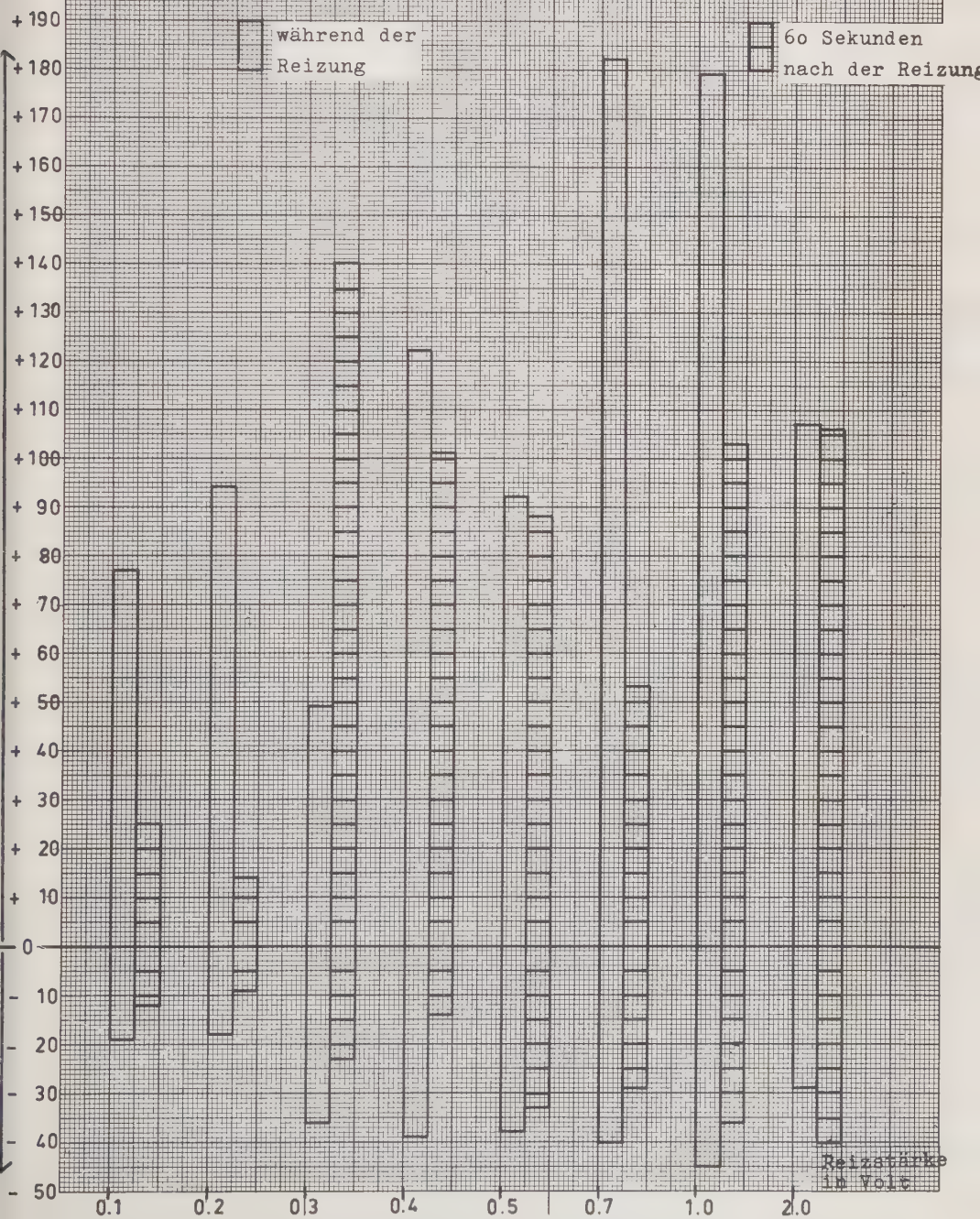


Tabelle 1

Rana esc.

Reizstärke in Volt	Zahl der Ver- suche mit Frequenz- abnahmen	Zahl der Ver- suche mit Frequenz- zunahmen
0,1	3	1
0,2	5	1
0,3	7	1
0,4	6	2
0,5	4	9
0,7	3	9
1,0	2	9
2,0	3	11
	33	43

Rana temp.

0,1	1	12
0,2	1	17
0,3	2	15
0,4	2	19
0,5	6	14
0,7	5	4
1,0	5	4
2,0	4	3
	26	88

Tabelle 2

Rana esc. (226 Reizversuche)

45 Zuflußzunahmen

132 Zuflußabnahmen

Frequenz- zunahmen	Konstante Frequenz	Frequenz- abnahmen	Frequenz- zunahmen	Konstante Frequenz	Frequenz- abnahmen
17 (38 %)	24 (53 %)	4 (9 %)	26 (20%)	77 (58 %)	29 (22 %)

Rana temp. (250 Reizversuche)

147 Zuflußzunahmen

64 Zuflußabnahmen

Frequenz- zunahmen	Konstante Frequenz	Frequenz- abnahmen	Frequenz- zunahmen	Konstante Frequenz	Frequenz- abnahmen
73 (50 %)	64 (44 %)	10 (6 %)	15 (23 %)	33 (51 %)	16 (26 %)

Lebenslauf

Am 10. September 1938 wurde ich, Inge Scharrer geb. Moxter, in Frankfurt am Main geboren. Vom Herbst 1944 bis Ostern 1948 besuchte ich die Volksschule und bis Sommer 1952 das Weidig-Realgymnasium in Butzbach. Ab August 1952 war ich in der Bettinaschule, Realgymnasium für Mädchen in Frankfurt am Main, wo ich am 3. 3. 1958 die Reifeprüfung bestand.

Im Sommersemester 1958 begann ich mein Medizinstudium an der Johann-Wolfgang-Goethe-Universität in Frankfurt am Main. Dort bestand ich im April 1959 das Vorphysikum und im November 1960 das Physikum. Außer dem 7. Semester, das ich an der Universität in Freiburg studierte, verbrachte ich auch die klinischen Semester an der Johann Wolfgang Goethe-Universität in Frankfurt am Main, wo ich am 7. 2. 1964 das Staatsexamen bestand.

Während meiner Medizinalassistentenzeit arbeitete ich an der Chirurgischen Universitätsklinik, an der Universitätsfrauenklinik, an der II. Medizinischen Universitätsklinik, an der Universitätshautklinik, an der Universitätskinderklinik und am Institut für animalische Physiologie der Universität in Frankfurt am Main. Außerdem war ich sechs Monate an der Universitätspoliklinik in München tätig. Zur Zeit arbeite ich als Medizinalassistentin an der Universitätskinderklinik in Frankfurt am Main.

Frankfurt am Main, den 3.1.1966

Inge Scharrer,
geb. Moxter

Verzeichnis meiner akademischen Lehrer:

Vorklinische Semester

Prof.Dr.phil. Czerny	Physik
Prof.Dr.med. Felix	Phys. Chemie
Prof.Dr.med. Frick	Anatomie
Prof.Dr.phil. Giersberg	Zoologie
Prof.Dr.phil. Halbsguth	Botanik
Prof.Dr.med. Heinz	Phys. Chemie
Priv.doz.Dr.med. Hübener	Phys. Chemie
Prof.Dr.phil. Müser	Physik
Prof.Dr.med. Ortmann	Anatomie
Prof.Dr.phil. Royen	Anorg. Chemie
Priv.doz.Dr.med. Schmitt-Neuroth	Physiologie
Prof.Dr.med. Starck	Anatomie
Prof.Dr.med. Wezler	Physiologie
Prof.Dr.phil. Wieland	Org. Chemie
Prof.Dr.med. Zahn	Phys. Chemie

Klinische Semester

Prof.Dr.med.Dr.phil.Dr.dent.med. Artelt	Geschichte der Medizin
Priv.doz.Dr.med. Brehm	Frauenklinik
Prof.Dr.med. Büchner	Pathologie
Prof.Dr.med. Christ	Innere Medizin
Prof.Dr.med. Creuzfeldt	Innere Medizin
Prof.Dr.med. Degkwitz	Psychiatrie
Prof.Dr.med. Fischer	Innere Medizin
Prof.Dr. med. Frey	Innere Medizin
Prof.Dr.med. Geißendörfer	Chirurgie
Prof.Dr.med. Gerchow	Gerichtliche Medizin
Prof.Dr.med. Güntz	Orthopädie
Prof.Dr.med. Heller	Frauenklinik
Prof.Dr.med. Heilmeyer	Innere Medizin

Fort. Verzeichnis meiner akademischen Lehrer:

Prof.Dr.med. Heinecker	Innere Medizin
Prof.Dr.med. Heintz	Innere Medizin
Prof.Dr.med. Herrmann	Hautklinik
Prof.Dr.med. Herzberg	Hygiene
Priv.doz.Dr.med. Hirsch	Chirurgie
Prof.Dr.med. Hoff	Innere Medizin
Prof.Dr.med. Holtz	Pharmakologie
Prof.Dr.med. Jürgens	Innere Medizin
Prof.Dr.med. Käser	Frauenklinik
Prof.Dr.med. Kahlau	Pathologie
Prof.Dr.med. Krauss	Chirurgie
Prof.Dr.med. Kümmerle	Chirurgie
Prof.Dr.med. Kulenkampff	Psychiatrie
Prof.Dr.med. Landes	Hautklinik
Prof.Dr.med. Lieb	Augenklinik
Prof.Dr.med. Martin	Innere Medizin
Prof.Dr.med. Mittermaier	HNO
Prof.Dr.med. Otto	Augenklinik
Prof.Dr.med. Radenbach	Innere Medizin
Prof.Dr.med. Riechert	Neurochirurgie
Prof.Dr.med. Rotter	Pathologie
Prof.Dr.med. de Rudder	Kinderklinik
Prof.Dr.med. Ruffin	Psychiatrie
Prof.Dr.med. Sarre	Innere Medizin
Prof.Dr.med. Schwenzer	Frauenklinik
Prof.Dr.med. Strnad	Röntgenologie
Prof.Dr.med. Weber	Chirurgie
Prof.Dr.med. Weisse, K.	Kinderklinik
Prof.Dr.med. Westermann	Pharmakologie
Prof.Dr.med. Zimmermann	Pathologie
Prof.Dr.med. Zutt	Psychiatrie

Ehrenwörtliche Erklärung

Ich erkläre ehrenwörtlich, daß ich die der Medizinischen Fakultät Frankfurt/Main zur Promotionsprüfung eingereichte Arbeit mit dem Titel "Der Einfluß der Reizung des Vago-sympathicus auf den Zufluß des Froschherzens in situ" im Institut für animalische Physiologie der Johann Wolfgang Goethe-Universität Frankfurt am Main unter Leitung von Priv. Doz. Dr. med. G. Schmitt-Neuroth ohne sonstige Hilfe selbst durchgeführt und bei der Abfassung der Arbeit keine anderen als die in der Dissertation angeführten Hilfsmittel benutzt habe.

Ich habe bisher an keiner in- und ausländischen Medizinischen Fakultät ein Gesuch um Zulassung zur Promotion eingereicht, noch die vorliegende oder eine andere Arbeit als Dissertation vorgelegt.

Frankfurt am Main, den 3.1.1966

Juзе Polansky,
geb. Moxter

